

Proyecto de Eficiencia Energética
Ministerio de Industria, Energía y Minería
Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear



**“Consultoría para
Monitoreo y Evaluación de avance anual del
Proyecto de Eficiencia
Energética”**

Referencia: EDI 083

Informe Final
Abril , 2010

Índice de Contenidos

RESUMEN EJECUTIVO	5
CARTA DE PRESENTACIÓN.....	8
1. OBJETIVO DEL INFORME.....	9
2. METODOLOGÍA DE TRABAJO UTILIZADA	11
3. PROCEDIMIENTO # 1: PENETRACIÓN DE EQUIPO ENERGÉTICO EFICIENTE EN EL MERCADO.....	14
3.1. OBJETIVO.....	14
3.2. PROCEDIMIENTO # 1.1: PENETRACIÓN EN EL MERCADO DE LÁMPARAS EFICIENTES PARA EL SECTOR RESIDENCIAL Y COMERCIAL.....	14
4. PROCEDIMIENTO # 3: DETERMINAR LA INCIDENCIA DEL ETIQUETADO.....	18
4.1. OBJETIVO.....	18
4.2. RESULTADOS	18
5. PROCEDIMIENTO # 4: RECABAR LA INFORMACIÓN, VALIDAR Y ASEGURAR TRAZABILIDAD DE LAS ACTIVIDADES DE ENTRENAMIENTO Y CAPACITACIÓN EN EFICIENCIA ENERGÉTICA DESARROLLADAS EN EL MARCO DEL PROYECTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	19
5.1. OBJETIVO.....	19
5.2. DESARROLLO DE LOS PROCEDIMIENTOS	20
5.3. HIPÓTESIS ADOPTADAS Y RESULTADOS.....	22
6. PROCEDIMIENTO # 5: REGISTRAR, CONTABILIZAR Y ASEGURAR LA TRAZABILIDAD DE LAS INVERSIONES EN PROYECTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	25
6.1. OBJETIVO.....	25
6.2. RESULTADOS	25
7. PROCEDIMIENTO # 6: AHORRO DE ENERGÍA RESULTANTE DE LA IMPLEMENTACIÓN DE CADA PROYECTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y LA REDUCCIÓN DE EMISIONES RESULTANTE	27
7.1. OBJETIVO.....	27
7.2. RESULTADOS	27
8. PROCEDIMIENTO # 8: REGISTRAR, CONTROLAR Y CALIFICAR LAS EMPRESAS QUE PROVEEN SERVICIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA QUE ASEGUREN LA TRAZABILIDAD DEL PROCESO DE REGISTRO (ESCO).....	29
8.1. OBJETIVO.....	29

8.2. RESULTADOS	29
9. PROCEDIMIENTO # 9: RECABAR, PROCESAR Y ASEGURAR LA TRAZABILIDAD DE LA INFORMACIÓN SOBRE LOS PROYECTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DESARROLLADOS POR LA UNIDAD DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA UTE32	
9.1. OBJETIVO.....	32
9.2. PROYECTOS PRESENTADOS POR LA USEE DE UTE	32
10. PROCEDIMIENTO # 10: INVERSIONES REALIZADAS EN EFICIENCIA ENERGÉTICA, AHORROS DE ENERGÍA ACUMULADOS A LO LARGO DE LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO (KTPE) Y REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO2, NOX, SOX Y PARTICULADOS ACUMULADOS A LO LARGO DE LA VIDA DEL PROYECTO35	
10.1. OBJETIVO.....	35
10.2. APORTES ADICIONALES DEL PROYECTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA ..	35
10.3 RESUMEN.....	37
11. PROCEDIMIENTO # 11: PROCESAR LA INFORMACIÓN RECABADA Y PRESENTARLA DE ACUERDO AL FORMATO DE INDICADORES DE DESEMPEÑO QUE SE ESTABLEZCAN PARA EL PROYECTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA. REVISAR Y REDEFINIR, SI FUERA CONVENIENTE, TALES INDICADORES.....	38
11.1. OBJETIVO.....	38
11.2. RESULTADOS	38
ANEXO. CAMBIO HORARIO: ESTIMACIONES DE UTE EN EL AHORRO DE ENERGÍA Y REDUCCIÓN DE CO2.....	40

Acrónimos y Abreviaciones

BM	Banco Mundial
CO2	Bióxido de carbono
DILAVE	Dirección Laboratorios Veterinarios – MGAP
DNETN	Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear
ESCO	<i>Energy Service Company</i>
FEE	Fideicomiso Eficiencia Energética
GEF	<i>Global Environment Facility</i>
INE	Instituto Nacional de Estadísticas
LEAP	Long-range Energy Alternative Planning
LFC	Lámparas Fluorescentes Compactas
MWh	Mega Watt Hora
PBI	Producto Bruto Interno
PEE	Proyecto de Eficiencia Energética GEF – BM – DNETN
TdR	Términos de Referencia
TEP	Toneladas Equivalente de Petróleo
ton	Toneladas
UGP	Unidad de Gestión del Proyecto de Eficiencia Energética
UNIT	Instituto Uruguayo de Normas Técnicas
USEE	Unidad de Servicios de Eficiencia Energética de la UTE
UTE	Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas

RESUMEN EJECUTIVO

1. El presente es el Informe Final del trabajo de consultoría correspondiente al Monitoreo y Evaluación del Proyecto de Eficiencia Energética con fecha de cierre 31 de diciembre de 2008 (Fase I).
2. Para realizar adecuadamente las actividades específicas del Proyecto (Punto 4.2. de los TdR) fueron definidas cuatro tareas claves: Data Quality Inicial, Sistematización de la información, Aplicación de los Procedimientos y Análisis de resultados. Con el presente Informe Final se completan las cuatro actividades mencionadas.
3. Considerando que el marco de trabajo está previamente definido, la disponibilidad de información adecuada, en cuanto a cantidad y calidad, es el punto medular para la obtención de resultados confiables. En términos generales el Consultor considera que la información recibida es adecuada para el cumplimiento de los objetivos planteados.
4. A continuación se detallan los Procedimientos (PR) analizados en el Informe con cierre 31 de diciembre de 2008:

- *Procedimiento # 1: Guía general para determinar la penetración de equipamiento energético eficiente en el mercado*

Se determinó el ahorro de energía y penetración de equipo eficiente originado por el programa “A todas las luces” implantado por UTE.

- *Procedimiento # 3: Determinar la incidencia del etiquetado*

Al 31 de diciembre de 2008 no estaba en funcionamiento el sistema de etiquetado. Sin embargo, fue considerado en este procedimiento el programa “A todas las luces” implantado de UTE.

- *Procedimiento # 4: Recabar la información, validar y asegurar trazabilidad de las actividades de entrenamiento y capacitación en eficiencia energética desarrolladas en el marco del Proyecto de Eficiencia Energética*

Se recabó la información, validó y procesó relativa a las actividades de entrenamiento y capacitación en eficiencia energética.

- *Procedimiento # 5: Registrar, contabilizar y asegurar la trazabilidad de las inversiones en proyectos de eficiencia energética*

Se registró y contabilizó la información referente a las inversiones realizadas en proyectos de eficiencia energética. La misma se discriminó según tipo de inversión (Consultaría y Equipamiento) y fuente de financiamiento (GEF u Otros).

- *Procedimiento # 6: Determinar los ahorros de energía resultantes de la implementación de cada proyecto de eficiencia energética y la reducción de emisiones resultantes*

Se determinaron los ahorros de energía resultantes de la implantación de los proyectos piloto financiados en un 50% por el programa de eficiencia energética.

- *Procedimiento # 8: Registrar, controlar y calificar las empresas que proveen servicios de eficiencia energética que aseguren la trazabilidad del proceso de registro*

Se compiló la información obtenida, presentándose un detalle de las actividades realizadas en eficiencia energética, bajo el programa, o fuera de este, por las distintas ESCOs.

- *Procedimiento # 9: Recabar, procesar y asegurar la trazabilidad de la información sobre los proyectos de eficiencia energética desarrollados por la Unidad de Eficiencia Energética de la UTE*

Se analizó la información proporcionada por la USEE de UTE.

- *Procedimiento # 10: Determinar el total de inversiones realizadas en eficiencia energética, los ahorros de energía acumulados a lo largo de la vida del proyecto (kte), la reducción de emisiones de CO₂, NO_x, SO_x, y particulados acumulados a lo largo de la vida del Proyecto*

Se detalla la inversión total realizada por fuente de financiación así como los ahorros totales generados por fuente de financiación al 31/12/2008. Para el cálculo de la reducción de emisiones se trabajó con el valor de factor de conversión de 0,575 ton CO₂/MWh

- *Procedimiento # 11: Procesar la información recabada y presentarla de acuerdo al formato de indicadores de desempeño que se establezcan para el proyecto de eficiencia energética. Revisar y redefinir, si fuera conveniente, los indicadores del proyecto.*

Se presentan los datos globales del proyecto de acuerdo al formato de indicadores de desempeño presentado en el Manual de Procedimientos de Monitoreo y Evaluación del PEE.

5. En general se observa una muy buena trazabilidad y transparencia de los procesos y proyectos implantados.
6. Los resultados del PEE al 31 de diciembre de 2008, los cuales se resumen en el Procedimiento # 11, están acorde al grado de avance del Proyecto.

7. Se realizan un par de recomendaciones: *i)* la utilización de algunos indicadores complementarios para la elección y monitoreo de los proyectos y *ii)* A efectos de evitar conflicto de intereses en la inspección técnica de los equipos se recomienda buscar mecanismos que eviten que la inspección y el suministros de equipos se lleven a cabo por la misma empresa, cabe destacar que no se detecto algún problema ético en este sentido y que la presente recomendación es a efectos de mejorar y respaldar el marco de actuación de las empresas.

CARTA DE PRESENTACIÓN

9 de abril de 2010

Señor Gerente de la
Unidad de Gerenciamiento del Proyecto de Eficiencia Energética
Ing. Alfonso Blanco
Mercedes 1041 piso 2.
Montevideo. Uruguay.

Re: PROYECTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
CONSULTORÍA PARA MONITOREO Y EVALUACIÓN DE AVANCE ANUAL DEL
PROYECTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA – INFORME FINAL FASE I

De nuestra consideración

Por medio de la presente Mercados Energéticos Consultores (ME) y PricewaterhouseCoopers (PwC), en su calidad de empresa subcontratada por ME, tienen el agrado de presentar ante Usted el Informe Final de los Servicios de Consultoría relacionados con el “Monitoreo y Evaluación de Avance Anual del Proyecto de Eficiencia Energética” – BIRF Donación N° MULT 53298. El presente es el Informe Final del trabajo de consultoría correspondiente al Monitoreo y Evaluación del Proyecto de Eficiencia Energética con fecha de cierre 31 de diciembre de 2008 (Fase I). De esta manera se da cumplimiento a uno de los productos establecidos en el Contrato 090-2009.

Sin otro particular, saludo a Usted muy atentamente.



Julia Antmann
Directora de Proyecto
Mercados Energéticos Consultores S.A.
Cerrito 388. Piso 6 - Buenos Aires - Argentina
Tel./ Fax: (54-11) 4383 7378
jantmann@me-consultores.com

1. OBJETIVO DEL INFORME

La intensidad energética es el indicador más común para medir la capacidad de un país, región o sector de actividad económica, de utilizar racionalmente la energía. La intensidad energética indica la energía, medida en Toneladas Equivalente de Petróleo (TEP), utilizada para obtener 1\$ de Producto Bruto Interno (PBI). Si bien la tendencia mundial es la disminución de la intensidad energética, en América Latina la intensidad energética aumentó un 4% entre 1985 y 2000. En igual periodo, Uruguay constató una disminución de dicho indicador en 13% (1,4% anual). Durante el periodo 2000 – 2008 la tendencia decreciente se mantuvo (9% en el periodo) pero a un ritmo inferior (0,9% anual).

Durante los últimos diez años, la ciencia del cambio climático ha progresado rápidamente y ahora se sabe que los impactos del cambio climático ponen en peligro el desarrollo económico. El mundo ya está sometido a un cierto grado de cambio climático global, habida cuenta de que el CO₂ atmosférico y otros gases de efecto invernadero continuarán aumentando a juzgar por las emisiones pasadas. Por lo tanto, los países deben adoptar medidas de adaptación para reducir los potenciales impactos negativos del cambio climático. No obstante, el grado de cambio climático en el futuro también dependerá de las futuras emisiones de gases de efecto invernadero, que pueden reducirse mediante la eficiencia energética, la promoción de tecnologías con bajo uso de carbono, y otras medidas. A corto plazo, la eficiencia energética es una de las maneras más eficaces en función de los costos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, a la vez que produce otros beneficios económicos y ambientales.

Por último, y no menos importante, en los últimos años, el sostenido crecimiento del uso del petróleo como fuente de energía dejó al descubierto el amplio espacio para mejora de la eficiencia en el uso de energéticos.

Por eso no llama la atención que, recientemente, en la mayor parte de los países de la región se hayan implantado programas de eficiencia energética. Uruguay no ha sido la excepción y a partir del año 2005 ha implementado el denominado Proyecto de Eficiencia Energética GEF¹ – BM² – DNETN (PEE) a través de la Unidad de gestión del Proyecto de Eficiencia Energética (UGP) dependiente de la Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear (DNETN). En el marco del desarrollo del Proyecto se busca que se puedan concretar inversiones que apunten a una mejora en el consumo de energía en todos los sectores socio- económicos del Uruguay.

El objetivo del presente trabajo de Consultoría es realizar un monitoreo, evaluación y seguimiento de los resultados obtenidos del PEE. Dicho estudio se realizará en dos fases que corresponden a los resultados obtenidos por el Proyecto al 31 de diciembre del año 2008 (Fase I) y al 31 diciembre de año 2009 (Fase II). Para ello se ejecutarán los

¹ *Global Environment Facility.*

² Banco Mundial.

procedimientos provistos por la UGP³ y previamente diseñados por CSI Ingenieros, y se procederán también a realizar el cálculo de los Indicadores previamente definidos por la UGP y que son parte integral de los Términos de Referencia (TdR).

El presente documento presenta el Informe Final del trabajo de consultoría correspondiente al Monitoreo y Evaluación del PEE con fecha de cierre 31 de diciembre de 2008 (Fase I).

³ Método de Monitoreo y Evaluación del Avance de Proyecto de Eficiencia Energética – Manual de Procedimientos de Monitoreo y Evaluación del Proyecto de Eficiencia Energética, CSI Ingenieros, Setiembre de 2007.

2. METODOLOGÍA DE TRABAJO UTILIZADA

La metodología de trabajo se basa en:

1. **Procedimientos para el monitoreo y evaluación del proyecto.** El marco preciso para la realización del trabajo está establecido en el Manual de Procedimientos de Monitoreo y Evaluación del PEE elaborado por CSI Ingenieros en setiembre de 2007.
2. **Información a utilizar.** La información suministrada por la UGP y la USEE.

Para realizar adecuadamente las actividades específicas del Proyecto (Punto 4.2. de los TdR) fueron completadas las siguiente cuatro tareas:

1. Data Quality Inicial.
 2. Sistematización de la información.
 3. Aplicación de los Procedimientos.
 4. Análisis de resultados.
- **Data Quality Inicial.** Considerando que el marco de trabajo está previamente definido, la disponibilidad de información adecuada, en cuanto a cantidad y calidad, es el punto medular para la obtención de resultados confiables. A tales efectos se mantuvieron varias reuniones de trabajo con el Grupo de Contraparte de la UGP. El Grupo de Contraparte está conformado por el Gerente del Proyecto de la UGP del PEE, su Coordinador Técnico y Coordinador Financiero. En dichas reuniones fueron delimitados por parte del Consultor los requerimientos de información necesaria para llevar acabo las tareas. El Consultor recibió del Grupo de Contraparte y de la USEE de UTE la siguiente información:

Información	Detalle de la información
Informes semestrales entregados al Banco Mundial 2005-2008	Se enumeran los hechos relevantes de cada semestre con un detalle de los avances acontecidos. Asimismo cada Informe contiene: a) una descripción de los problemas encontrados y las acciones de corto plazo programadas a tales efectos, b) un resumen del monitoreo financiero del proyecto, c) un Plan y Cronograma de contrataciones y adquisiciones y d) Indicadores de desempeño y detalle con cumplimiento de principales cláusulas del convenio.
Project Appraisal Document – World Bank 2004	Análisis del proyecto de eficiencia energética en todos sus aspectos.
Resultados del Estudio de Consumo y Uso de energía	Balance 2006, Características del consumo industrial y agropecuario para el año 2006.

Legislación	Proyectos de Ley (Uso eficiente de la energía, Energía solar térmica) Decreto Plan energético y Decreto Promoción Inversiones
Sistema Nacional de Etiquetado	Informe Econoler (Descripción de sistema de normalización, Certificación y Etiquetado). Informe sobre normas UNIT (Breve descripción sobre normas publicadas). Decretos: LFC, Calentadores, Artefactos y Equipos Penetración de programa “A todas las luces” (Breve descripción de parque lumínico nacional).
Misiones del Banco Mundial	Ayuda memoria 2006-2008 (6 visitas). Monitoreo de progreso y discusión de aspectos relevantes del Proyecto.
Ahorros de energía	Cálculo de factor de emisiones de CO ₂ . Planilla de cálculo con resultados globales de ahorros. Detalle de cálculo de ahorros por cambio de horario con informes de UTE. Monitoreo de casos exitosos sin detalle de procedimiento de cálculo, se entregaron planillas con resultados y firmas correspondientes. Detalle de cálculo de ahorro del programa “A todas las luces”. Plan de ahorro: Decretos y cálculos de ahorro realizados.
Alumbrado Público	Decreto e informes de Intendencias de Rocha y Paysandú.
Fideicomiso de Eficiencia Energética (FEE)	Informes de diseño de FEE por Daniel Santa Ana. Informes de avances CONAFIN. Manual de operación de FEE. Listado de proyectos presentados.
Capacitación	Detalle de contenido de cursos, evaluaciones realizadas y ponderación por parte de los alumnos de los cursos brindados.
Difusión y Comunicación	Propuestas de agencias para realizar campaña. Informe Final de empresa Teorema sobre actividades realizadas. Detalle de actividades de comunicación y difusión realizadas con motivo de la semana de la energía. Informes de Grupo Z (Sitio web) Detalle de Newsletters enviados.
USEE - UTE	Detalle de los proyectos de eficiencia energética desarrollados por la USEE – UTE.

De acuerdo a lo que establece el Manual de Procedimientos de Monitoreo y Evaluación del PEE, le corresponde a la UGP el suministro de la información. El alcance del presente trabajo no incluye la realización de pruebas que signifiquen una verificación de la información recibida.

En términos generales el Consultor considera que la información recibida es adecuada para el cumplimiento de los objetivos planteados.

- **Sistematización de la información.** Se han registrado y sistematizado las informaciones recibidas de la UGP a efectos de ejecutar la lista de procedimientos acordados.
- **Aplicación de los Procedimientos.** Los Procedimientos fueron aplicados de acuerdo al Manual mencionado precedentemente. En algunos casos fue necesario establecer hipótesis adicionales de trabajo. Las mismas serán detalladas oportunamente.

A continuación se detalla el resultado de los Procedimientos (PR) a ser analizados en el Informe con cierre 31 de diciembre de 2008.

3. PROCEDIMIENTO # 1: PENETRACIÓN DE EQUIPO ENERGÉTICO EFICIENTE EN EL MERCADO

3.1. OBJETIVO

El objetivo de este Procedimiento es brindar una aproximación genérica para la determinación de la penetración de equipamiento energéticamente eficiente en el mercado de consumidores de energía en los sectores residencial, comercial, industrial y público. Adicionalmente, y mediante la comparación entre la situación de la línea base y la del año en consideración (31/12/2008), se determinarán los ahorros de energía y la consecuente reducción de emisiones de gases de efecto invernadero logradas a través del progresivo ingreso de equipos eficientes al mercado. Los procedimientos incluidos en la Guía corresponden a los siguientes equipos:

- Iluminación residencial y comercial: Procedimiento # 1.1.
- Iluminación municipal: Procedimiento # 1.2.
- Calentadores de agua: Procedimiento # 1.3.
- Refrigeradores: Procedimiento # 1.4.
- Aire Acondicionado: Procedimiento # 1.5.
- Motores eléctricos: Procedimiento # 1.6.

La Guía comprende todos aquellos procedimientos particulares correspondientes a equipos calificados como energéticamente eficientes por el sistema de etiquetado energético vigente al 31 de diciembre de 2008. A esa fecha el equipamiento calificado como energéticamente eficiente es el correspondiente a las lámparas entregadas en el Plan “A Todas Luces” implementado por UTE. En consecuencia al 31 de diciembre de 2008 únicamente estaba operativo el Procedimiento # 1.1.

3.2. PROCEDIMIENTO # 1.1: PENETRACIÓN EN EL MERCADO DE LÁMPARAS EFICIENTES PARA EL SECTOR RESIDENCIAL Y COMERCIAL

3.2.1. Objetivo

El objetivo del Procedimiento # 1.1. es determinar la penetración de lámparas eficientes en el mercado de consumidores de energía en el sector residencial y en el sector comercial. En base a dicha información se determinarán los ahorros de energía y la consecuente reducción de gases de efecto invernadero logrado a través del ingreso de las lámparas eficientes al mercado.

Muy buena parte del consumo eléctrico en Uruguay es residencial. A su vez 14% del consumo eléctrico de los hogares corresponde a iluminación. No llama la atención, entonces, que la introducción de lámparas eficientes en el mercado sea el primer ejemplo de aplicación de política de eficiencia energética en el país. En efecto, el PEE, a través del componente UTE, implantó un plan nacional de sustitución de lámparas ineficientes (incandescentes) por lámparas eficientes (Lámparas Fluorescentes Compactas, LFC. Este plan, denominado “A todas luces”, se concentró en el sector residencial y consistió

en la entrega de 2 LFCs⁴ a cada cliente residencial de UTE. El mismo comenzó en el mes de septiembre de 2008 y al 31 de diciembre se habían canjeado de acuerdo a la información proporcionada un total de 1.474.970 (sin considerar devoluciones) lámparas (64% del total previsto).

Si bien este tipo de programa tiene un efecto multiplicador muy importante (de hecho es uno de los objetivos del mismo es incentivar el cambio cultural), para el Informe con cierre 31 de diciembre de 2008 no se incorporará dicho efecto. En otras palabras el nivel de penetración de lámparas eficientes en el sector residencial y comercial quedará circunscrito por los efectos del plan anteriormente mencionado.

Para el cálculo de penetración en el mercado será considerada el stock de lámparas incandescentes estimadas en base al Balance Nacional de Energía Útil recientemente realizado⁵.

3.2.2. Procedimiento de cálculo

De acuerdo al Manual de Procedimientos de Monitoreo y Evaluación del PEE, el procedimiento de cálculo para el ahorro de energía proveniente de la penetración de lámparas eficientes en el mercado para el sector residencial y comercial es el siguiente:

Ahorro de energía al 31 de diciembre de 2008 = 0,5 Ahorro lámparas nuevas + Ahorro lámparas usadas – Ahorro sustitución

Se adoptó la siguiente metodología de cálculo:

a) Ahorro

1. En virtud que el programa “A todas luces” comenzó en el año 2008:

- Se supone que no existían lámparas eficientes en años anteriores por lo que el Ahorro de lámparas usadas es nulo.
- Se supone que no hubo sustitución de lámparas eficientes por eficientes en el transcurso del año 2008 por lo que el Ahorro de Sustitución es nulo.

2. A través del programa “A todas luces” se dispuso de información diaria sobre la sustitución de lámparas ineficientes por LFC. En consecuencia fue realizar un cálculo más preciso que el que establece el propio Manual. Se calculó el ahorro diario acumulado suponiendo que una vez entregada la LFC comenzó inmediatamente el ahorro.

⁴ Las lámparas distribuidas pertenecen a la clase A de eficiencia energética, según la norma UNIT 1160:2007. Son de marca OPPLÉ y Philips, tienen una duración estimada de 8.000 horas (ocho veces la vida útil de una lámpara incandescente común), y una potencia unitaria de 15 W, lo cual la hace equivalente a una incandescente de 60W.

⁵ Estudios de base para el diseño de estrategias y políticas energéticas: relevamiento de consumos de energía sectoriales en términos de energía útil a nivel nacional, Fundación Bariloche, Julio de 2009.

3. Existe un único tipo de lámpara sustituida: Incandescente de 60 W sustituida por LFC de igual potencia útil.
4. Alineado con lo que establece el procedimiento se tomará el ahorro de energía de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}\text{Ahorro lámpara} &= \text{HrAño} \times \text{PotNomIncand} \times (1 - \text{Ef Incand}/\text{Ef LFC}) \\ &= \frac{3}{4} \text{HrAño} \times \text{PotNomIncand} \\ \text{Ahorro diario} &= 3,5 \text{ hrs.} \times 60 \text{ W} \times \frac{3}{4} \\ &\text{Se supone un uso 3,5 hrs. diario (Fuente: UTE)}\end{aligned}$$

b) Penetración

1. De acuerdo a lo que establece el Manual, Anexo al Procedimiento # 1.1, Punto 2 la penetración de iluminación eficiente en el mercado se calcula a través del siguiente índice:

$$\frac{\text{Lámparas etiquetadas Eficientes (A y B)}}{\text{Total de lámparas etiquetadas}}$$

Al 31 de diciembre de 2008 no estaba implantado el sistema de etiquetado en consecuencia y a los efectos de considerar el programa “A todas luces de UTE” y de evaluar el espacio que resta para sustituir del parque lumínico de lámparas ineficientes, se propone estimar el indicador considerando el total del parque lumínico nacional.

3.2.3. Resultados Obtenidos

a) Ahorro de energía del programa “A todas las luces” de UTE

$$\text{Ahorro 1 día 1 Lámp} = \frac{3}{4} \times 3,5 \text{ hrs.} \times 60 \text{ Watts}$$

$$\text{Ahorro Día X} = \text{Cantidad de lámparas entregadas (Día X)} \times \text{Ahorro 1 Lamp}$$

$$\text{Ahorro 2008} = \text{Suma (Ahorro Día X) para todo el período}$$

$$\text{Ahorro 2008} = 16294 \text{ MWh}$$

Factor de corrección = 0,95 (Roturas, devoluciones, etc.-),

Rendimiento de utilización (Perdidas técnicas) = 90 %

Referencia: Metodología AMS II C

$\begin{aligned}\text{Ahorro de energía al 31 de diciembre del año 2008} &= (16.294 \times 0,95) / 0,9 \text{ MWh} \\ &= 17.199 \text{ MWh}\end{aligned}$

(Ver detalle de cálculo en anexo: Anexo 1)

b) Reducción de emisiones del programa “A todas las luces” de UTE

Los factores de conversión se obtuvieron del documento oficial elaborado por la Unidad de Gestión Ambiental de UTE con el propósito de presentar el proyecto MDL de un parque eólico de 10 MW. En dicho documento se realizó el cálculo del factor de emisiones del sistema eléctrico uruguayo bajo la metodología de Naciones Unidas denominada “*Tool to calculate the emission factor for an electricity system*”.

Para el cálculo de la reducción de emisiones se trabajó con un factor de conversión de 0,575 ton CO₂/MWh. Este factor se ha utilizado como referencias para los más recientes proyectos MDL desarrollados en Uruguay.

Factor de conversión	Reducción CO₂
0,575 tonCO ₂ /MWhr	9.889

c) Penetración del programa “A todas las luces” de UTE

A continuación se detalla el indicador sugerido de penetración:

Penetración del programa respecto al parque lumínico total

Penetración 2008 = Lámparas eficientes entregadas durante el 2008 / Parque Lumínico

Lámparas eficientes entregadas = 1.474.970 (Fuente:UGP)

Parque lumínico = 11.783.558 (Fuente: Encuesta 2006, Fundación Bariloche)

Supuesto: Se tomaron la totalidad de artefactos de iluminación del medio urbano y rural que tienen como fuente la energía eléctrica.

Penetración = 1.474.970 / 11.783.558 = 0,1252

Penetración en porcentaje = 12,52% respecto al parque lumínico total

4. PROCEDIMIENTO # 3: DETERMINAR LA INCIDENCIA DEL ETIQUETADO

4.1. OBJETIVO

De acuerdo al Manual de Procedimientos de Monitoreo y Evaluación del PEE el objetivo del procedimiento es resumir en un único paso los resultados finales de los PR # 1.1, PR # 1.3, PR # 1.4 y PR # 1.5 y así determinar con una frecuencia anual la incidencia del sistema de etiquetado en el desarrollo del mercado energético eficiente en el Uruguay.

4.2. RESULTADOS

Al 31 de diciembre de 2008 no estaba en funcionamiento el sistema de etiquetado. Sin embargo, fue considerado en este procedimiento el programa “A todas luces” implantado de UTE. En consecuencia, el Informe con cierre 31 de diciembre de 2008 incluye un único registro en la base de datos de los equipos etiquetados: el programa “A todas luces” de UTE. La siguiente tabla resume la incidencia de dicho registro.

Año	Modelo	Tipo	Cantidad equipos etiquetados	Penetración	Ahorro (MWh)	Reducciones (Ton CO2)
2008	Lámparas LFC	15 W	1.474.970	12,52%	17.199	9.889

5. PROCEDIMIENTO # 4: RECABAR LA INFORMACIÓN, VALIDAR Y ASEGURAR TRAZABILIDAD DE LAS ACTIVIDADES DE ENTRENAMIENTO Y CAPACITACIÓN EN EFICIENCIA ENERGÉTICA DESARROLLADAS EN EL MARCO DEL PROYECTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

5.1. OBJETIVO

El objetivo del presente Procedimiento es solicitar y obtener la información, validar y asegurar la trazabilidad de las actividades de entrenamiento y capacitación sobre eficiencia energética desarrolladas en el marco del Proyecto de Eficiencia Energética.

El Procedimiento aplica a todos aquellos eventos de capacitación que serán realizado en el marco del proyecto y a los responsables directos de su organización y ejecución, así como a todo consumidor de energía en la sociedad, cuya modificación de conducta en cuanto a la utilización eficiente de la energía se considera uno de los objetivos del Proyecto de eficiencia Energética.

Para realizar con éxito las actividades de monitoreo y evaluación del Proyecto de Eficiencia Energética es fundamental la realización de actividades de comunicación, divulgación y educación. Dicho éxito depende, entre otros factores, de la forma en que se divulgue y comunique el alcance, contenido, objetivos y resultados esperados del Proyecto a los distintos actores involucrados y a la sociedad en su conjunto, así como de la implementación de las acciones dedicadas a la capacitación y educación en eficiencia energética. Mediante una adecuada difusión, educación y capacitación, el Proyecto busca:

- Difundir información a los consumidores de energía sobre el uso eficiente de energía y sobre aquellas aplicaciones eficientes.
- Promover el cambio conductual en lo referente a hábitos ineficientes de consumo de energía.
- Divulgar los objetivos y resultados del Proyecto.
- Educar y capacitar a los distintos actores involucrados en temas referentes al uso eficiente de energía.

Entre los objetivos superiores del Proyecto figuran la “Modificación en la conducta de los usuarios” y la “Capacitación en Eficiencia Energética”. La modificación en la conducta de los usuarios es un parámetro cualitativo complicado de medir. De hecho, dicha modificación se verá reflejada en la velocidad de penetración de equipamiento energéticamente eficiente en la sociedad. Y cuantitativamente, dicha velocidad de penetración quedará demostrada por un aumento progresivo en las ventas al público en los negocios del ramo. Es posible tener una aproximación del impacto de las medidas adoptadas sobre la conducta de los usuarios mediante encuestas. A tales efectos el Proyecto incluye complementar la Encuesta Continua de Hogares que lleva adelante el Instituto Nacional de Estadísticas con preguntas inherentes a la temática.

Las actividades de entrenamiento y capacitación en el marco del Proyecto deben desarrollarse de manera tal que pueda validarse y asegurarse la trazabilidad de las mismas, para lo cual se estipulan los pasos a seguir en el presente procedimiento. La

definición del alcance y tema de cada Taller, así como la organización en términos generales de los mismos es liderado por la UGP, quien además delega en cada caso la preparación de la logística correspondiente a cada actividad de capacitación en el país a las entidades receptoras locales.

5.2. DESARROLLO DE LOS PROCEDIMIENTOS

A continuación se detalla el desarrollo de los procedimientos de los dos objetivos superiores del Proyecto: la “Modificación en la conducta de los usuarios” y la “Capacitación en Eficiencia Energética”.

5.2.1. Modificación en la conducta de los consumidores

1. El INE recopilará información a través de las Encuestas Continuas de Hogares en las cuales se incluirán preguntas adicionales tales como:
 - Usted ha implementado alguna medida de ahorro de su consumo de energía? En caso negativo, por favor comente porqué no lo hizo (no sabe cómo hacer, no quiere hacerlo, no ve la necesidad, etc.).
 - Cuántos equipos etiquetados tiene en su hogar?
 - En sus decisiones de compra de artefactos electrodomésticos y gasodómicos ¿considera el costo de energía a lo largo de la vida útil de ese equipo?
2. El INE una vez realizada la evaluación de los datos obtenidos mediante la encuesta, remitirá tal información a la UGP con una frecuencia bianual o trienal.
3. La UGP con la información recopilada por el INE realizará un informe bianual o trienal que permita visualizar la existencia de un cambio de conducta en los consumidores (sean estos residenciales, comerciales, públicos o industriales). Dado que los cambios culturales no son variables de rápido desarrollo, carece de sentido un seguimiento anual.

Adicionalmente a lo recopilado por el INE para hogares, se podrá recabar información del sector comercial a través de la Encuesta de Actividad Económica, realizada también por el INE. En este caso se captaría información vinculada al cambio de conducta o percepción del tema eficiencia energética a nivel industrial y comercial/servicios, lo que se considera necesario para evaluar la gestión general del proyecto y la estrategia de difusión del Proyecto.

5.2.2. Capacitación en Eficiencia Energética

1. La UGP determina el tema de la actividad de entrenamiento y capacitación de acuerdo a los objetivos del Proyecto y realiza un llamado a licitación para la contratación de la capacitación a ser efectuada en el marco del proyecto.

2. La UGP selecciona la entidad / institución / etc. adjudicataria de la licitación, quien oficiará de contraparte responsable de la organización de la actividad de entrenamiento y capacitación.
3. La UGP realiza la selección de expositores y el programa de cada evento y prepara el texto de las invitaciones a los conferencistas.
4. La UGP invita a los conferencistas que considere adecuados a los fines de la actividad, a preparar una presentación y delega en la organización local que organiza el curso la manera de informar al público objetivo.
5. La organización local informará al público objetivo de la actividad a realizarse mediante nota que deberá incluir:
 - El alcance de la actividad
 - El lugar y fecha donde se realizará
 - Carga horaria asignada
 - Las características que correspondan (si la actividad es arancelada o no, si habrá o no traducción simultánea, si se entregará material en el momento o más adelante en el tiempo, etc.).
6. La organización preparará la documentación a entregar a los asistentes:
 - Las identificaciones
 - El material a adjuntar (si corresponde)
 - Encuesta evaluatoria anónima del evento
 - Certificado de asistencia al evento
 - Nombre y apellido
 - Nombre de la institución a la que pertenecen
 - Cargo que ocupan en ella o si su actividad es independiente
 - Teléfono de contacto
 - Dirección de correo electrónico
 - En caso de que sea posible, se completará la información a través de la solicitud a cada asistente de su tarjeta personal.
7. La organización realizará el registro de asistentes el día del evento, en formulario diseñado a tales efectos que incluya:
 - Nombre y apellido
 - Nombre de la institución a la que pertenecen
 - Cargo que ocupan en ella o si su actividad es independiente
 - Teléfono de contacto
 - Dirección de correo electrónico
 - En caso de que sea posible, se complementará la información a través de la solicitud a cada asistente de su tarjeta personal.
8. La organización solicitará a los asistentes la realización de una encuesta evaluatoria anónima, del evento, la cual será diseñada y suministrada por la organización. LA evaluación estadística de la encuesta estará a cargo de la organización. La misma deberá recoger, como mínimo la siguiente información:

- Datos etarios generales: edad y sexo
 - Sector al que representan: público, privados, académico, organizaciones civiles, etc.
 - Evaluación de la metodología del evento (en caso de taller, etc.): dinámica, contenido, tiempo asignado, material entregado, etc.
 - Temas abordados: utilidad de la temática abordada, cumplimiento de las expectativas, claridad de los expositores, etc.
9. Toda la información de los asistentes a cada evento (taller, curso, seminario) así como la encuesta evaluatoria y el análisis de la misma, será entregada a la UGP por los organizadores en el plazo de 10 (diez) días de la fecha del evento, en formato electrónico, incluyendo un CD con las presentaciones de los expositores en extensión *Power Point*.
10. La UGP elaborará una base de datos con la información recabada a los efectos de permitir realizar las consultas rápidamente en cuanto a asistencia a cursos de alguna persona o institución en particular y demás aspectos vinculados al tema en cuestión.
11. La UGP registrará el evento y sus resultados en su sitio web para difusión
12. La empresa o consultor contratado por la UGP, con la información generada de los eventos de capacitación, la cual es puesta a su disposición por la UGP, determinará para el seguimiento y monitoreo del Proyecto cómo mínimo, los indicadores:
- Número de cursos realizados
 - Cantidad de personas capacitadas

5.3. HIPÓTESIS ADOPTADAS Y RESULTADOS

5.3.1. Modificación en la conducta de los consumidores

Al 31 de diciembre de 2008 no se había complementado la Encuesta Continua de Hogares que lleva adelante el Instituto Nacional de Estadísticas a los efectos de medir la modificación en la conducta de los consumidores como consecuencia de la implantación del Proyecto.

5.3.2. Capacitación en Eficiencia Energética

De acuerdo al presente procedimiento (punto 12), con la información generada de los eventos de capacitación puesta a disposición por la UGP, fueron determinados para el seguimiento y monitoreo del proyecto los indicadores requeridos: número de cursos realizados y cantidad de personas capacitadas. Asimismo se detalla información de actividades difusión realizada ya que están alineadas con el objetivo final del procedimiento.

Para la determinación de los indicadores mencionados precedentemente fue necesario definir previamente algunas hipótesis de trabajo, a saber:

1. Se establecen dos niveles de capacitación:

- Superior: aquellos cursos con más de 10 horas de capacitación.
- Introductorio: aquellos cursos con menos de 10 horas de capacitación.

2. Se consideran personas capacitadas aquellas que asistieron a los cursos independientemente de los resultados obtenidos en las pruebas.

En base a las hipótesis anteriormente mencionadas se presentan a continuación los resultados de capacitación para el periodo 2006 – 31 de diciembre de 2008:

Número de cursos de nivel superior realizados	11
Cantidad de personas capacitadas en nivel superior	291
Promedio de horas por curso	26 horas 27 minutos

5.3.3. Otras actividades a destacar

De acuerdo con el diagnóstico realizado por la UGP, una de las principales barreras para el uso eficiente de la energía en Uruguay es la falta de demanda de aplicaciones energéticas eficientes (bienes y servicios). El conocimiento por parte de los diferentes actores sobre el beneficio económico y financiero del uso eficiente de la energía es limitado ya que los consumidores no poseen información sobre los ahorros potenciales asociados a las prácticas de uso eficiente. Asimismo, el Proyecto de Eficiencia Energética establece que es necesario divulgar información y crear conciencia a nivel de los distintos actores sobre el uso eficiente de la energía a los efectos de eliminar o mitigar las barreras identificadas. A tales efectos el PEE ha incorporado actividades de educación y comunicación. Hay consenso en que tales actividades son fundamentales en instancias iniciales del Plan. Las mismas tienen un gran efecto contagio (demostración) con un impacto muy difícil de cuantificar. A continuación se enumeran las principales actividades de educación y comunicación realizadas durante el año 2008 con una estimación del alcance logrado.

a) Actividades de educación

- Publicación del libro “La energía es increíble”.

Número de ejemplares	Alcance
25.000 para niños	2.112 Centros de estudio públicos y privados 24.473 libros entregados
2.500 para docentes	
2.500 en formato DVD	

- Espectáculo de títeres.

Número de funciones	Alcance
95 Funciones	80 Escuelas Públicas 12.431 alumnos

b) Actividades de comunicación

Se detalla un resumen de las inversiones realizadas en publicidad para la Semana de la Eficiencia 2008:

Abril 2008 Lanzamiento Campaña

Medio	Inversión en pesos (Sin impuestos)	Cobertura Neta		Tasa de repetición promedio
		Individuos	Porcentaje	
TV	296.698	535.300	63.1%	6.7
Radio	53.385	352.600	63.0%	6.0

Junio 2008 Semana de la eficiencia energética

Medio	Inversión en pesos (Sin impuestos)	Cobertura Neta		Tasa de repetición promedio
		Individuos	Porcentaje	
TV	290.326	522.800	66.7%	4.3
Radio	95.131	222.100	40.8%	6.6

Newsletter

Las principales actividades realizadas en el marco del PEE son resumidas en una publicación periódica, denominada *Newsletter*, que es enviada vía email aquellas personas interesadas que materializaron su solicitud a través del sitio *web* del Proyecto (www.eficienciaenergetica.gub.uy). La siguiente tabla resume la cantidad de *Newsletter* enviados y la cantidad de contactos promedio alcanzados por cada envío durante el periodo 2006 – 2008.

Año	Newsletter enviados	Contactos alcanzados por Newsletter
2006	1	150
2007	6	550
2008	2	900

6. PROCEDIMIENTO # 5: REGISTRAR, CONTABILIZAR Y ASEGURAR LA TRAZABILIDAD DE LAS INVERSIONES EN PROYECTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

6.1. OBJETIVO

El objetivo del presente Procedimiento es realizar el monitoreo y seguimiento de inversiones en proyectos de eficiencia energética que serán discriminadas de acuerdo al origen de su financiamiento en:

- 1) **Financiamiento FEE.** Inversiones que hayan sido financiados total o parcialmente por el FEE.
- 2) **Financiamiento particular con participación de una ESCO.** Inversiones que hayan sido financiados por una institución financiera de plaza (pública o privada) o por el propio usuario, pero el diseño y el desarrollo del proyecto se hayan hecho por medio de una empresa de servicios energéticos (ESCO) registrada por la DNETN.
- 3) **Financiamiento USEE.** Inversiones que hayan sido financiados por la USEE de la UTE.

No se incluirá en este Procedimiento de monitoreo a aquellas inversiones en proyectos de eficiencia energética desarrollados por un actor privado que no haya utilizado alguno de los instrumentos mencionados en el párrafo anterior. La razón es que al no existir una obligación de registro de un proyecto de mejora en el uso de la energía en una instalación si el mismo se hace por cuenta del sector privado, no hay manera efectiva de enterarse del proyecto y disponer / publicar sus resultados.

6.2. RESULTADOS

En la siguiente tabla se registran y contabilizan las inversiones en proyectos de eficiencia energética realizados hasta el 31 de diciembre de 2008 de acuerdo a las pautas establecidas en el Manual de Procedimientos. Las inversiones son discriminadas según tipo de inversión (consultoría y equipamiento) y según la fuente de financiamiento (GEF y Otros). Al 31 de diciembre de 2008 no estaba conformado el FEE. Los valores de la tabla están expresados en USD.

NOMBRE DEL PROYECTO (EMPRESA)	TIPO DE INVERSIÓN						TOTAL GENERAL
	CONSULTORIA		EQUIPAMIENTO		TOTAL		
	ORIGEN DEL FINANCIAMIENTO		ORIGEN DEL FINANCIAMIENTO		ORIGEN DEL FINANCIAMIENTO		
	GEF	OTROS	GEF	OTROS	GEF	OTROS	
BADER	3.700	553		9.910	3.700	553	14.163
PAMER	4.300	643	15.159	15.159	19.459	15.802	35.261
PORTONES SH	3.500	523	12.479	35.468	15.979	18.494	51.971
MOVIECENTER	3.500	523	11.977	21.067	15.477	28.076	37.067
CAMEC	1.566	234	8.553	21.387	10.119	14.758	31.740
LANERA PIEDRA ALTA	2.675	400			2.675	400	3.075
CRUFI	2.675	400			2.675	400	3.075
PILI	2.675	400		35.000	2.675	400	38.075
I.M.PAYSANDU	2.675	400	23.737	34.089	26.412	34.489	60.902
I.M.MONTEVIDEO	4.350	650			4.350	650	5.000
TOTAL	31.617	4.724	71.906	109.297	103.523	114.022	280.329

7. PROCEDIMIENTO # 6: AHORRO DE ENERGÍA RESULTANTE DE LA IMPLEMENTACIÓN DE CADA PROYECTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y LA REDUCCIÓN DE EMISIONES RESULTANTE

7.1. OBJETIVO

El objetivo del presente Procedimiento es determinar los ahorros de energía resultantes de la implementación de cada proyecto de eficiencia energética y la reducción de gases de efecto invernadero. Este Procedimiento aplica a todos aquellos consumidores de energía de cualquier sector socio-económico que hayan concretado proyectos de eficiencia energética en el marco del Proyecto de Eficiencia Energética, generando ahorros de energía y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. También aplica a los actores que reciban y tramiten los mecanismos de apoyo a los proyectos de eficiencia, tales como el FEE, la USEE de UTE y la ESCO que corresponda si fuera el caso.

7.2. RESULTADOS

Para este procedimiento se verificaron los ahorros realmente implementados por los proyectos de eficiencia energética desarrollados por las ESCOs. A continuación se detallan los ahorros energéticos y las correspondientes reducciones de emisiones originadas en proyectos de eficiencia energética a partir de las informaciones de avance informadas por cada una de las ESCOs. Cabe mencionar que son ahorros alcanzados con anterioridad al 31/12/2008 y en algunos casos los proyectos ejecutados no han alcanzado el año de implantación.

ESCO	Proyecto	Ahorros informados implementados	
		MWh	Ton CO ₂
SEG	Bader	140	80
SEG	Moviecenter	157	91
SEG	Portones	213	122
SEG	Pamer	6.767	6.765
SistemEco	CAMEC	8	9
MCT	LPA	609	350
MCT	Pili	4.725	2.716,9
MCT	IMP	40	23
Total		12.659	10.156,9

En el caso de Pamer, SEG Ingeniería S.A. informó que la reducción de emisiones originada a raíz del proyecto superó ampliamente a la originada por el ahorro de energía logrado, detallaron un valor total de reducción de emisiones de CO2 de 6.765 toneladas. En el caso de Pili una parte del ahorro corresponde al 2007 el cual se estimó en 1.575 MWh.

Recomendación de indicadores para la elección y monitoreo de los proyectos

En forma complementaria al indicador INV/CEE < 1, utilizado para determinar la relación costo beneficio de los proyectos de eficiencia energética, se sugiere considerar los siguientes indicadores y prácticas tanto en la elección de proyectos como para el monitoreo de los mismos:

- **Ahorro anual previsto de energía cada mil dólares invertidos.** Se recomienda estimar dos alternativas: uno que considere únicamente la inversión GEF y otro que considere inversión total.
- **Inversiones realizadas sobre ahorro implementado e inversiones realizadas sobre reducción de emisiones alcanzada.**

ESCO	Proyecto	Ahorro previsto (MWh) cada mil dólares invertidos GEF	Ahorro previsto cada mil dólares invertidos Total	Inversión Total / Ahorro energético alcanzado (US\$/MWh)	Inversión total / Emisiones de CO2 evitadas (US\$/TonCO2)
SEG	Bader	N/D	19,80	71	123
SEG	Moviecenter	25	9,23	210	365
SEG	Portones	49	12,80	225	391
SEG	Pamer	55	26,60	4,59	4,59
SistemEco	CAMEC	9	2,43	3.888	3.334
MCT	LPA	87	43,50	46	89
MCT	Pili	1.121	78,80	12	21
MCT	IMP	4	1,92	1.522	2.100

8. PROCEDIMIENTO # 8: REGISTRAR, CONTROLAR Y CALIFICAR LAS EMPRESAS QUE PROVEEN SERVICIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA QUE ASEGUREN LA TRAZABILIDAD DEL PROCESO DE REGISTRO (ESCO)

8.1. OBJETIVO

El objetivo del presente Procedimiento es registrar, controlar y calificar las empresas que proveen servicios de eficiencia energética que aseguren la trazabilidad del proceso de registro.

De acuerdo a las pautas de categorización de Empresas de Servicios Energéticos que maneja la UGP, este tipo de empresas se agrupan en dos categorías.

1. La Empresa de Servicios Energéticos clásica, cuyo alcance incluye: el trabajo de diagnóstico, la evaluación técnico-económica de las recomendaciones, el diseño y la ingeniería, instalación, puesta en marcha y seguimiento de resultados mediante un contrato de performance con el comitente. A esto se agrega el aporte del financiamiento necesario (propio o a través de terceros), y la recuperación de las inversiones más la ganancia a través de los ahorros de energía logrados. Estas empresas son conocidas en la literatura internacional como ESCOs. En términos generales las ESCOs son empresas que ofrecen sus servicios para el desarrollo de proyectos de ahorro de energía sin necesidad de inversión por parte de los usuarios, al integrar las capacidades técnicas características de una empresa consultora, el capital necesario para realizar las inversiones y el apoyo legal necesario.
2. Empresas consultoras que realizan los diagnósticos y eventualmente asisten en el diseño de medidas estructurales o no estructurales para mejorar el uso de la energía en las instalaciones en consideración, pero no incluyen financiamiento ni asumen riesgos mediante un contrato de performance.

Finalmente, el Indicador de Resultado del presente Procedimiento es el número de ESCOs apoyadas por el proyecto que promueven proyectos de eficiencia energética.

8.2. RESULTADOS

8.2.1. Procedimiento de registro

El Procedimiento para el registro, control y calificación de empresas que proveen servicios de eficiencia energética es el siguiente:

1. Las empresas y/o consultores interesados se inscriben en el Registro habilitado por la UGP mediante el envío por correo electrónico de sus antecedentes profesionales y experiencia.

2. La UGP revisa y analiza la información recibida ubicando a la empresa o consultora en la categoría habilitada al efecto (ESCOs o consultoras; a su vez ESCOs en cualquiera de las dos categorías anteriormente mencionadas según antecedentes). Esta categorización se publicará en la página web de la UGP.
3. La publicación de las empresas y/o consultores en la página web de la UGP significará *a priori* el reconocimiento de la capacidad de los inscriptos en llevar a cabo las tareas para las cuales se postulan.

En el caso de que las actividades o proyectos desarrollados por una ESCO no arrojen los resultados comprometidos por la misma al momento de su contratación, la UGP –en base al informe de la empresa o consultor a ser contratada según el ítem 3) del Desarrollo - se reservará el derecho de eliminar del Registro de ESCOs en su sitio web a dicha empresa. Las causales de tales resultados no satisfactorios podrán ser defectos en la realización de los trabajos, incumplimiento grave del contrato –por ej. abandono o suspensión unilateral de las tareas-, fallas en la determinación de los ahorros comprometidos o porque los mismos resultaron ser al menos un 20 % inferiores a los comprometidos a ser alcanzados con la participación de dicha ESCO, entre otras.

Finalmente, de acuerdo al Procedimiento, la empresa o consultora a ser contratada por la UGP para el monitoreo y seguimiento del Proyecto de Eficiencia Energética y para el cálculo de los ahorros de energía y la reducción de emisiones utilizará la información del FEE de proyectos desarrollados por las ESCOs, la cual ya ha sido suministrada en el marco de otros procedimientos y puesta a disposición por la UGP.

8.2.2. ESCOs operativas

La información disponible sobre la operativa de las ESCOs al 31 de diciembre de 2008 provino de la UGP⁶.

En concordancia con el ítem 1) del procedimiento detallado precedentemente, la UGP realizó un llamado a inscripción de empresas interesadas en figurar en el Registro de empresas de servicios energéticos. Este registro se encuentra disponible en la página web del Proyecto de Eficiencia Energética.

A continuación se detalla la cantidad de ESCOs inscriptas al 31 de diciembre de cada año.

Año	ESCOs Inscriptas
2006	19
2007	23
2008	19

⁶ A esa fecha no estaba constituido el FEE.

No todas las ESCOs inscriptas tuvieron actividad. Al 31 de diciembre de 2008, 7 de las 19 ESCOs registró algún tipo de actividad.

Al 31 de diciembre de 2009 se realizó una encuesta telefónica para determinar las ESCOs inscriptas que efectivamente están disponibles para operar. Se constató que algunas de las ESCOs no están operativas o su contacto no está actualizado (e.g. el teléfono disponible en el sitio *web* no corresponde a la ESCO, teléfono inexistente, etc.)⁷. Es muy probable que algunas de esas ESCOs no estén operando en la actualidad y tampoco lo harán en el futuro. Se recomienda a la UGP actualizar el Registro de ESCOs de su sitio *web*, eliminando aquellas empresas y/o consultores que no están disponibles para operar. Este mismo problema existía en los años anteriores, por lo que la información brindada por la UGP acerca de las ESCOs inscriptas al 31 de diciembre de cada año posiblemente está sobreestimada.

⁷ En el sitio *web* figuran aproximadamente 40 empresas y/o consultores. Fueron contactadas 20 de ellas, 5 de las cuales verificaron los problemas mencionados.

9. PROCEDIMIENTO # 9: RECABAR, PROCESAR Y ASEGURAR LA TRAZABILIDAD DE LA INFORMACIÓN SOBRE LOS PROYECTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DESARROLLADOS POR LA UNIDAD DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA UTE

9.1. OBJETIVO

El objetivo del presente Procedimiento es recabar, procesar y asegurar la trazabilidad de la información sobre los proyectos de eficiencia energética desarrollados por la Unidad de Servicios de Eficiencia Energética (USEE) de la UTE, incluyendo el número de proyectos implementados, el tipo de proyecto y las inversiones totales realizadas, los ahorros de energía y la reducción de emisiones asociada a cada inversión, así como la realización de auditorías energéticas llevadas a cabo por esta Unidad con el fin de optimizar los consumos de electricidad en sus clientes.

9.2. PROYECTOS PRESENTADOS POR LA USEE DE UTE

A continuación se describen, brevemente, y se cuantifican los ahorros de energía de los proyectos presentados por la USEE de UTE.

9.2.1. Palacio de la Luz

El proyecto consistió en la sustitución en el Palacio de la Luz de tubos fluorescentes del tipo T12 por tubos fluorescentes del tipo T9. En los casos en que el nivel de iluminación lo permitía se eliminaron tubos en exceso. Al no contar con información de los tubos en exceso eliminados este ahorro no fue considerado por lo cual las estimaciones presentadas a continuación son conservadoras. De acuerdo a la información de implantación del proyecto brindada por UTE se tomó como fecha de inicio del mismo, y por ende fecha de inicio de los ahorros de energía, el mes de Marzo 2008. En la siguiente tabla se detallan los ahorros de energía del proyecto al 31 de diciembre del año 2008.

Tipo de Tubo	Cantidad	Ahorro de potencia (KW)	Horas de uso x día	Días de ahorro	Ahorro de energía(MWh)
18 W F4000	2.975	5,95	6	218	7,8
18 W F3000	1.495	2,99	6	218	3,9
36 W F4000	3.525	14,10	6	218	18,4
36 W F3000	3.525	14,10	6	218	18,4

En resumen el total de ahorro de energía del proyecto del Palacio de la Luz durante el año 2008 ascendió a 48,5 MWh.

9.2.2. Fábrica de columnas de hormigón de UTE

El proyecto consistió en la renovación total del sistema de iluminación de la fábrica de columnas de hormigón de UTE y la sustitución de equipamiento de calefacción ineficiente. La renovación del sistema de iluminación se implanto en 2009 por lo que a los efectos de los ahorros alcanzados en el año 2008 solo se considerará la sustitución de equipamiento

ineficiente de calefacción por splits. Dicha sustitución fue realizada en el mes de julio de 2008 por lo el ahorro de energía comienza a generarse a partir del mes de agosto del 2008. En la siguiente tabla se detallan los ahorros de energía del proyecto al 31 de diciembre del año 2008.

Tipo	Cantidad	Ahorro de potencia (KW)	Horas de uso x día	Días de ahorro	Ahorro de energía(MWh)
Split 18.000 BTU	2	5	6	109	3,3
Split 24.000 BTU	1	3,4	6	109	2,2

En resumen el total de ahorro de energía del proyecto de la Fábrica de Columnas de UTE durante el año 2008 ascendió a 5,5 MWh.

9.2.3. DILAVE (Dirección Laboratorios Veterinarios – MGAP)

El proyecto consistió en la recuperación del sistema de iluminación exterior de la DILVAE – MGAP y en el recambio de lámparas y equipamiento de calefacción ineficiente. La implantación se realizó de julio a setiembre del 2008, por lo que se consideró a octubre como primer mes de ahorro de energía del proyecto. En la siguiente tabla se detallan los ahorros de energía del proyecto al 31 de diciembre del año 2008.

Equipo	Cantidad	Ahorro de potencia (KW)	Horas de uso x día	Días de ahorro	Ahorro de energía (MWh)
Lum Vial	32	5,1	12	65	4
Plafón 70W T8	4	0,1	5	65	0
Plafón 36W T8	30	1,9	12	65	1,5
Lum. Ext. 150W	8	0,2	12	65	0,2
Lum 36W	18	1,6	5	65	0,5
Lum 70W	3	0	5	65	0
Lum 18	4	0,3	5	65	0,1
Lum 18	10	0,5	5	65	0,2
LFC 15W	40	1,7	5	65	0,6
LFC 23W	2	0,2	5	65	0,1
Tubo Fluor 36W F4000	600	2,4	5	65	0,8
Tubo Fluor 18W F4000	2	0	5	65	0
Split 12000 BTU	1	1,1	5	65	0,4
Split 18000 BTU	5	0,1	6	65	0
Split 36000 BTU	1	4,2	6	65	1,6
Split 24000 BTU	2	2,8	6	65	1,1

En resumen el total de ahorro de energía del proyecto de DILAVE durante el año 2008 ascendió a 10,9 MWh.

9.2.4. Resumen

A continuación se resume el total de ahorro de energía de los proyectos desarrollados por la USEE de UTE y las reducciones de emisiones asociadas en base a dos hipótesis de trabajo alternativas.

Total Ahorro Proyectos USEE = 64,9 MWh

**Reducción de Emisiones = 37,32 Ton CO₂ (0,575 ton CO₂/MWh)
Proyectos USEE**

En resumen, los proyectos desarrollados por la USEE de UTE verificaron ahorros de energía durante el año 2008 del orden de 65 MWh lo que permitió reducir las emisiones de CO₂ en aproximadamente 37 toneladas.

10. PROCEDIMIENTO # 10: INVERSIONES REALIZADAS EN EFICIENCIA ENERGÉTICA, AHORROS DE ENERGÍA ACUMULADOS A LO LARGO DE LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO (KTPE) Y REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO₂, NO_x, SO_x Y PARTICULADOS ACUMULADOS A LO LARGO DE LA VIDA DEL PROYECTO

10.1. OBJETIVO

El objetivo de este Procedimiento es determinar el total de inversiones realizadas en eficiencia energética, los ahorros de energía acumulados a lo largo de la vida útil del proyecto (ktpe) y la reducción de emisiones de CO₂, NO_x, SO_x y particulados acumulados a lo largo de la vida del proyecto.

10.2. APORTES ADICIONALES DEL PROYECTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

El PEE incluye dos componentes que no son considerados explícitamente en el Manual de Procedimientos de Monitoreo y Evaluación:

1. Marco Normativo permanente para el cambio horario (Horario de Verano).
2. Plan de ahorro energético.

Estas dos componentes han sido realizadas por la UGP y forman parte de los objetivos de la Unidad en cuanto a que están destinadas a estimular las inversiones en eficiencia energética mediante políticas y regulaciones específicas (Componente: Fortalecimiento del Mercado, Subcomponente: Desarrollo del Mercado de Eficiencia Energética).

10.2.1. Cambio de horario

A partir de la promulgación del Decreto 1303, de fecha 4 de setiembre de 2006, se dispone el adelanto de la hora oficial en el periodo comprendido entre las 2:00 AM del 1er domingo de octubre y las 2:00 AM del 2do domingo de marzo de cada año. Si bien esta medida tenía antecedentes en el país, a partir del referido Decreto el ajuste en el uso horario se fija como una política regular y permanente⁸ en la búsqueda de generar condiciones que conduzcan a un ahorro de energía, una mejora en el factor de carga diario y el desplazamiento del pico de consumo de verano.

El llamado Horario de Verano consiste en adelantar el reloj una hora a escala nacional durante los meses de mayor insolación (octubre a marzo), con el fin de aprovechar mejor la luz solar y, con ello, reducir el consumo de electricidad que implica la iluminación artificial en horas pico del Sistema Eléctrico Nacional. Este fenómeno tiene un impacto directo en el ahorro de energía, situación que cobra especial importancia debido a las implicaciones económicas, sociales y ambientales, que conlleva el uso de recursos energéticos. En efecto, con su aplicación se optimiza la utilización de la infraestructura eléctrica, a la vez que permite aplazar las inversiones en nuevas plantas generadoras.

⁸ Políticas similares se encuentran en, por ejemplo, países como España (vigente desde el año 1981) y México (vigente desde el año 1996).

Asimismo, contribuye a disminuir el uso de energéticos primarios para la generación de electricidad y reducir las emisiones contaminantes asociadas.

La estimación de los ahorros de energía derivados de la implantación del Horario de Verano no es trivial. Una estimación detallada implica el diseño y la aplicación de una metodología que permita estimar el ahorro en consumo y demanda de energía eléctrica. En todos los casos la metodología debe basarse en el estudio de curvas de carga (curvas de consumo promedio) de localidades y tipos de usuarios (domésticos, comerciales e industriales) representativos. El estudio debe considerar factores geográficos y culturales que influyen en el consumo de energía, así como incorporar información sobre temperaturas, horas de iluminación, entrada y salida del sol, hábitos y costumbres en periodo de vacaciones, días festivos, fines de semana, etc.

El Consultor analizó la información recibida de la UGP sobre estimaciones realizadas por UTE (se anexa tabla resumen enviada por UTE a la UGP). Las estimaciones de ahorro de energía realizadas por UTE se basan en varias hipótesis y una simulación del sistema eléctrico uruguayo. No se detectaron elementos que invaliden las estimaciones dichas realizadas, por lo que fueron consideradas plenamente. Con respecto a las estimación de reducción de emisiones de CO₂ el Consultor mantuvo el mismo criterio que el utilizando en el presente Informe (0,575 ton CO₂/MWh). Se recomienda que en el futuro se realice una estimación más precisa en base a una metodología como la detallada previamente. Este aspecto no solamente mejorará las estimaciones de ahorro de energía en relación al monitoreo del PEE sino que también se dispondrá de un insumo mejor calibrado para los modelo de prospectiva que utiliza la DNETN⁹.

Desde que se implantó la medida, en octubre del año 2006, el ahorro de energía originada por el cambio de horario en el período 10/2006 - 31/12/2008 (UGP-MIEM) es de 82.951 MWh resultando en una reducción de emisiones de 47.697 ton CO₂. El ahorro correspondiente al año 2008 es de 30.354 MWh resultando en una reducción de 17.453 Ton CO₂.

10.2.2. Plan de Ahorro

En el presente informe el Plan de Ahorro se considera como parte del proyecto de eficiencia energética de acuerdo a las siguientes razones:

- La administración del Plan de Ahorro fue realizada con fondos del Proyecto de Eficiencia Energética desde las oficinas de la UGP (DNE-MIEM)
- A través del plan de ahorro se obtuvieron cambios estructurales y de hábito sostenibles en el tiempo en pos de los objetivos primarios del proyecto de eficiencia energética

Cabe destacar que como no se tienen datos para desglosar que porcentaje del ahorro generado por el plan de ahorro constituyo un ahorro sostenible en el tiempo por los cambios estructurales y de hábitos generados se trasladará todo el ahorro como parte del proyecto de eficiencia energética.

⁹ e.g. el modelo analítico de largo plazo *Long-range Energy Alternative Planning* (LEAP).

10.3 RESUMEN

A continuación se detalla la inversión total realizada en el PEE por fuente de financiación acumulado al 31/12/2008.

Unidad ejecutora	Acumulado 31/12/2008 (US\$)	
	Aporte local	Aporte GEF
UTE	5.225.821	483.717
MIEM	412.146	1.034.018
Totales	5.637.967	1.517.735

Concepto	MIEM		
	Aporte local	Aporte GEF	Total
Capacitación	16.628	103.602	120.23
Gastos Operativos	181.153	276.253	457.406
Casos Exitosos	114.022	103.523	217.545
Otros (Normalizado, Equipos, Diseño Etiquetado, publicidad y promociones, etc.-)	100.342	550.641	650.983
Total	412.145	1.034.019	1.446.164

11. PROCEDIMIENTO # 11: PROCESAR LA INFORMACIÓN RECABADA Y PRESENTARLA DE ACUERDO AL FORMATO DE INDICADORES DE DESEMPEÑO QUE SE ESTABLEZCAN PARA EL PROYECTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA. REVISAR Y REDEFINIR, SI FUERA CONVENIENTE, TALES INDICADORES

11.1. OBJETIVO

El objetivo del presente Procedimiento es procesar la información recabada en el Proyecto de Eficiencia Energética y presentarla de acuerdo al formato de indicadores de desempeño que se establezcan para el mismo, revisando y redefiniendo -si fuera conveniente- tales indicadores.

11.2. RESULTADOS

En la siguiente tabla se resumen los datos globales del proyecto de manera de seguir la evolución de sus principales indicadores.

Indicador	Unidad	Línea base				Acumulado 2008	
		2008	2009	2010			
Totales							
Ahorros	Previstos	MWh	0	457.692			1.073.077
	Implementados	MWh		250.277			302.874
Reducción CO2	Previstos	Ton	0	289.000			706.000
	Implementados	Ton		146.786			177.998
Proyectos							
Ahorros	FEE	MWh	0				
	USEE	MWh	0	65			65
	Casos Piloto	MWh	0	12.659			12.659
Reducción CO2	FEE	Ton	0				
	USEE	Ton	0	37,32			
	Casos Piloto	Ton	0	10.157			10.157
Cambio de horario							
Ahorro de energía	MWh	0	30.354			82.951	
Reducción de emisiones	Ton	0	17.453			47.697	
Plan de Ahorro							
Ahorro de energía	MWh	0	190.000			190.000	
Reducción de emisiones	Ton	0	109.250			109.250	
Etiquetado							
Ahorros	MWh	0	17.199			17.199	
Reducciones	Ton	0	9.889			9.889	
Inversión Total en EE							
FEE	USD	0					
USEE	USD	0					
Casos Piloto	USD	0	217.545				
Incremento en penetración de equipos eficientes							
			Meta 2008	2008	2009	2010	
Iluminación Residencial y Comercial	%			12,52			
Iluminación Municipal	%						
Calentadores de agua	%						
Refrigeradores	%						
Aire Acondicionado	%						
Motores Eléctricos	%						
Cantidad de ESCOs							
			0	19			

ANEXO. CAMBIO HORARIO: ESTIMACIONES DE UTE EN EL AHORRO DE ENERGÍA Y REDUCCIÓN DE CO₂

Descripción	Unidad	Factor	Números	Acumulado	Números	Acumulado	Números	Acumulado
			del	al	del	al	del	al
			Período	30/06/2008	Período	31/12/2008	Período	30/06/2009
			ene-jun		jul-dic		ene-jun	
			08		08		09	
			01/01 al		05/10 al		01/01 al	
			08/03		31/12		07/03	
Ahorro de Energía	tep	0,26	3.591	16.635	4.933	21.567	3.699	25.267
	MWh		13.812	63.980	18.971	82.951	14.229	97.180
Reducción de Emisiones	ton CO ₂		8.125	59.400	22.229	81.629	16.671	98.300
Inversión GEF	MUSD		0	0	0	0	0	0
Inversión Contraparte	MUSD		0	0	0	0	0	0
Total	MUSD		0	0	0	0	0	0

Fuente: UGP con base UTE.